

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-035037

(43)Date of publication of application : 03.02.1995

(51)Int.Cl.

F04B 27/08

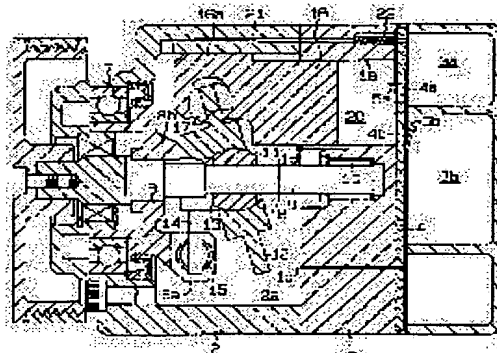
(21)Application number : 05-174549 (71)Applicant : TOYOTA AUTOM LOOM  
WORKS LTD(22)Date of filing : 14.07.1993 (72)Inventor : OTA MASAKI  
MAKINO YASUNORI  
TOKUNAGA EIJI  
KOBAYASHI HISAKAZU  
HIBINO SOKICHI  
AMANO AKIHIRO  
HAMAOKA TAKAHIRO

## (54) SUCTION MECHANISM OF SAWSH PLATE TYPE COMPRESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the efficiency by furnishing a communication path between a crank chamber and a suction chamber, and thereby sucking the gas from the crank chamber sufficiently to the compression chamber when a piston is passing around the lower dead point.

CONSTITUTION: A communication path 21 is formed as continuing to a valve plate 4 and inside the side walls of a cylinder block 1 and a front housing 2, and one end of this path 21 opens to a crank chamber 2a while the other end opens to a suction chamber 3a. In case the refrigerant gas leaking from the cylinder 1a at the compression stroke is lsee, the refrigerant gas pressure in the crank chamber 2a is sunk below that in the suction chamber 3a by the suction to the compression chamber 20 from the suction passage 19, and the refrigerant gas in the suction chamber 3a moves toward the crank chamber 2a via the communication path 21. Because the gas in the suction chamber 3a is supplied to the crank chamber 2a via this communication path 21, the suction from the crank chamber 2a to the compression chamber 20 is made sufficiently. This enhances the efficiency to lead to enhancement of the performance of the compressor.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 01.03.2000

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3381310

[Date of registration] 20.12.2002

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-35037

(43) 公開日 平成7年(1995)2月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 4 B 27/08

識別記号

庁内整理番号

6907-3H

F I

F 0 4 B 27/08

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-174549

(22) 出願日 平成5年(1993)7月14日

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 太田 雅樹

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

(72) 発明者 牧野 泰憲

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

(72) 発明者 徳永 英二

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

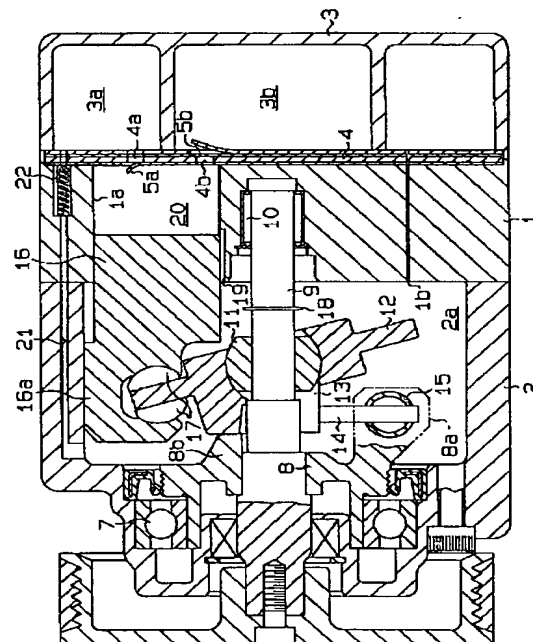
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 斜板式圧縮機の吸気機構

(57) 【要約】

【目的】 吸入行程において冷媒ガスの圧縮室への吸気が充分に行われる斜板式圧縮機を提供する。

【構成】 可変容量及び固定容量の斜板式圧縮機において、ピストンの下死点付近通過時のみクランク室と圧縮室とを連通する吸気通路を設けると共に、クランク室と吸入室とをつなぐ連通路も設ける。そして、吸入行程時には、吸入室から冷媒ガスを吸気すると共に、ピストンが下死点付近を通過するときには、吸気通路を介してクランク室からも吸気を行う。また、クランク室内の冷媒ガス圧力が吸入圧以下になったときには、連通路を介して吸入室からクランクへの吸気が行われるため、クランク室内圧は常に吸入圧以上に保たれ、クランク室から圧縮室への吸気が常に充分に行われるため、圧縮機の体積効率が上昇する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランク室と、吸入室及び吐出室との間に位置する複数のシリンダボアを回転軸の周りに配列するとともに、それらのシリンダボア内にピストンを収容し、クランク室内で回転軸上に支持された斜板にピストンを連係させ、ピストンが下死点付近に位置したときにクランク室とシリンダボアの圧縮室とを連通させる吸気通路を設けた斜板式圧縮機において、前記クランク室と吸入室との間に連通路を設けたことを特徴とする斜板式圧縮機。

【請求項2】 前記連通路内に吸入室からクランク室への冷媒ガスの移動のみを許容する逆止弁を設けたことを特徴とする請求項1記載の斜板式圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、車両空調用などに用いられる可変または固定容量の斜板式圧縮機に関し、特に冷媒ガスの吸気機構に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のこの種の斜板式圧縮機としては、例えば特開昭56-162281号公報に示すような構成のものが知られている。

【0003】 この従来構成においては、クランク室とシリンダボアの圧縮室とを連通する吸気通路が形成されており、ピストンが下死点付近にきたときにクランク室とシリンダボアの圧縮室とが連通するようになっている。そして、ピストンの吸入行程時には、ピストンの吸入動作に伴い吸入室内の冷媒ガスが吸入弁を介して圧縮室に導かれると共に、ピストンが下死点付近にきたときには、クランク室内の冷媒ガスも吸気通路を通して圧縮室に導かれる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような斜板式圧縮機では、吸入室から吸入される冷媒ガスが吸入弁を通過する時に絞り抵抗を受けてしまい、さらには、吸入弁が冷媒ガス中の潤滑油の粘着力により開きにくくなることがあるため、吸入室からの吸気が充分に行われない。また、ピストンとシリンダボアとの間の微小な隙間から圧縮行程時に冷媒ガスが洩れてしまう。これらの圧縮機の効率低下の問題を解消するために、ピストンの下死点付近の通過時に前記吸気通路を介してクランク室からも圧縮室への吸気が行われる。しかしながら、圧縮機の回転数が多く、クランク室への冷媒ガス漏れの少ない際は、クランク室からの吸入は充分に行えず、また、摺動発熱によりクランク室内が高温化する。クランク室内の圧力が充分でない時には、この吸気も充分には行われない。

【0005】 この発明は上記従来技術に存在する問題点に着目してなされたものであって、その目的は、クランク室と吸入室との間に連通路を設け、ピストンが下死点付近を通過する際のクランク室から圧縮室への吸気が充

分に行われる効率のよい斜板式圧縮機を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明は以下のように構成されたものである。すなわち、クランク室と、吸入室及び吐出室との間に位置する複数のシリンダボアを回転軸の周りに配列するとともに、それらのシリンダボア内にピストンを収容し、クランク室内で回転軸上に支持された斜板にピストンを係合させ、ピストンが下死点付近に位置したときにクランク室とシリンダボアの圧縮室とを連通させる吸気通路を設けた斜板式圧縮機において、クランク室と吸入室との間に連通路を設けたことを特徴としている。

【0007】 また、この発明においては、前記連通路内に吸入室からクランク室への冷媒ガスの移動のみを許容する逆止弁を設けると効果的である。

## 【0008】

【作用】 上述のように構成された本発明の斜板式圧縮機では、ピストンの吸入行程時に吸入室から直接シリンダボアの圧縮室へ冷媒ガスが吸入されると共に、ピストンが下死点付近に位置した際には、連通路、クランク室及び吸気通路を介して圧縮室へ冷媒ガスが吸入される。クランク室を経由し、シリンダボアへ流入する冷媒ガスは、クランク室内を冷却し、ガス中に含まれる潤滑油を摺接部位に供給する。

【0009】 第2項記載の発明では、圧縮行程時のシリンダボアからの冷媒ガス洩れが多い時、クランク室の昇圧に伴い逆止弁が連通路を閉塞し、吸入室への冷媒ガスの逆流を防止する。クランク室内に洩れた冷媒ガスは吸気通路からシリンダボアへ導入される。

## 【0010】

【実施例】 以下にこの発明を片側ピストンの斜板式可変容量圧縮機に具体化した一実施例について図1～図6に従って説明する。

【0011】 図1に示すように圧縮機全体のハウジングの一部となるシリンダブロック1の前端にはフロントハウジング2が接合されている。シリンダブロック1の後端にはリヤハウジング3がバルブプレート4を介して接合固定されている。フロントハウジング2内には軸受7を介して円板形状の回転支持体8が支持されており、回転支持体8には、回転軸9が止着されている。回転軸9の後端部は、軸受10を介してシリンダブロック1に支持されている。

【0012】 回転軸9には球面状の斜板支持体11がスライド可能に支持されており、斜板支持体11には斜板12が傾動可能に支持されている。斜板12には連結片13が止着されており、連結片13にはガイドピン14が止着されている。回転支持体8には支持アーム8aが突設されており、支持アーム8aには支持ピン15が貫通支持されている。ガイドピン14は支持ピン15の端

3

部にスライド可能に嵌入されている。支持ピン15とガイドピン14との関係により、斜板12は回転軸9と一体的に回転可能である。

【0013】クランク室2aと後述の吸入室3a及び吐出室3bとの間に位置するようにシリンダブロック1には複数のシリンダボア1aが貫設され、これらは回転軸9の周りに配列されている。シリンダボア1a内には片頭ピストン16が収容されている。片頭ピストン16の首部16aには一对のシュー17が嵌入されている。斜板12の周縁部は両シュー17間に挟持され、斜板12の傾動状態において、斜板12の回転運動がシュー17を介して片頭ピストン16の前後往復揺動に変換され、片頭ピストン16がシリンダボア1a内を前後動する。

【0014】リヤハウジング3内には吸入室3a及び吐出室3bが区画形成されている。バルブプレート4上には吸入弁5aを有する吸入ポート4a及び吐出弁5bを有する吐出ポート4bが形成されている。吸入室3a内の冷媒ガスは片頭ピストン16の動作により吸入ポート4aから吸入弁5aを押し退けてシリンダボア1a内へ流入する。シリンダボア1a内へ流入した冷媒ガスは片頭ピストン16の逆の動作により吐出ポート4bから吐出弁5bを押し退けて吐出室3bへ吐出される。

【0015】片頭ピストン16のストロークはクランク室2a内の圧力とシリンダボア1a内の吸入圧とに応じて変わる。即ち、圧縮容量を左右する斜板12の傾角が変化する。クランク室2a内の圧力はリヤハウジング3に取り付けられた容量制御弁（図示略）により制御される。クランク室2aと吸入室3aとは絞り通路1bによって接続されている。

【0016】容量制御弁は、吐出室3b、吸入室3a及びクランク室2aにそれぞれ連通する通路を有している。そして、吸入室3aから導入した冷媒ガス圧力（吸入圧）を検知して、吐出室3bから導入した高圧の吐出冷媒ガスを必要量だけクランク室2aに導くことにより、圧縮機が適正な容量で運転されるように斜板12を適正な傾角に設置する。このようにして、斜板12の傾角は、斜板12が傾角規制突部8bに当接する最大傾角位置と、斜板支持体11が回転軸9上に止着された最小傾角規制リング18に当接する最小傾角位置との間に規制される。即ち、斜板12のこの傾角範囲内で吐出容量が制御される。

【0017】シリンダブロック1に設けられた吸気通路19は、その一端がクランク室2aに開口し、もう一端がシリンダボア1aの側壁に開口している。この吸気通路19は、斜板12の最大傾角時に片頭ピストン16が下死点付近にきたとき（図1参照）に、クランク室2aとシリンダボア1aの圧縮室20とを連通するように形成されている。

【0018】フロントハウジング2及びシリンダブロック1の両側壁内及びバルブプレート4に連続して形成さ

4

れた連通路21は、その一端がクランク室2aに開口し、もう一端が吸入室3aに開口している。この連通路21の吸入室側の開口端付近には、図2に示すように筒体22が挿入されており、その部分における連通路21の断面は、図3に示すように、筒体22がちょうど嵌まり込む真円の上側に半円が接合したような形状に形成されている。連通路21は、シリンダブロック1内においてクランク室に連通する側の径が縮小しており、この小径の通路の吸入室側端面と筒体22の内底の間にはばね24が介装されている。このばね24は、自然長にて筒体22の底部がバルブプレート4の開口部23を開放するよう設定されている。

【0019】この筒体22とばね24は逆止弁25を構成している。つまり、吸入室3a内の圧力がクランク室2a内の圧力よりも高いときには、吸入室3a内の冷媒ガスが筒体22をばね24の付勢力に抗してクランク室2aの方へ移動させる。そして、冷媒ガスは吸入室3aから開口部23を介して連通路21内に入り、筒体22上部の半円形状の通路及び小径の通路を通過した後、クランク室2aへ流入する。また、クランク室2a内の圧力が吸入室3a内の圧力よりも高いには、クランク室2a内の冷媒ガスがばね24に抗して筒体22を吸入室開口部23に押し付けるため、冷媒ガスはクランク室2aから連通路21を通して吸入室3aへ流出することができない。つまりは逆止弁25により、冷媒ガスは、連通路21内において吸入室3aからクランク室2aへの一方通行のみを許容される。

【0020】次に、上述のように構成された斜板式可変容量圧縮機の動作を説明する。冷房負荷の大きいときには、吸入圧が上昇し、容量制御弁により吐出冷媒ガスのクランク室2aへの供給が絶たれるため、クランク室2a内の圧力が低下し、斜板12の傾角は増大する。従って、片頭ピストン16のストロークは大きくなり、大容量運転がされる。この時、片頭ピストン16の復動動作に伴い、吸入室3a内の冷媒ガスが、吸入ポート4aから吸入弁5aを押し退けて圧縮室20内へ流入される。それと共に、片頭ピストン16が下死点付近に至った時には、吸気通路19がクランク室2aと圧縮室20とを連通するため、クランク室2a内の冷媒ガスも吸気通路19を介して圧縮室20内へ流入される。そして、片頭ピストン16の往動時には、圧縮作用を受けた冷媒ガスが吐出ポート4bから吐出弁5bを押し退けて吐出室3bへ吐出される。

【0021】圧縮行経時にシリンダ1aより漏出する冷媒ガスが少ない場合には、吸気通路19から圧縮室20への吸気でクランク室2a内の冷媒ガス圧力が吸入室3a内の冷媒ガス圧力よりも低下し、吸入室3a内の冷媒ガスが、連通路21を介してクランク室2aの方へ移動させる。そして、吸入室3a内の冷媒ガスが連通路21を介してクランク室2aに供給されるため、クランク室

5

2 a から圧縮室 2 0 への吸気が充分に行われる。

【0022】図4及び図5には、この実施例の斜板式圧縮機と従来の斜板式圧縮機とを比較した様子がグラフで示されている。図4は圧縮室20内の冷媒ガス圧力の時間変化を、図5は圧縮室20内のP-V線図を示しており、両グラフとも破線が従来の斜板式圧縮機のもの、実線がこの実施例の斜板式圧縮機のものである。また、P s は吸入圧を、P d は吐出圧をあらわしている。図4中の t の区間では、片頭ピストン16が下死点付近を通過して吸気通路19が開かれているため、この実施例における圧縮機の圧縮室20内圧力は従来のものの圧縮室内圧力よりも上昇している。このため、図5では、ピストン16の下死点における圧縮室20内圧力が従来のものより $\Delta P_s$ だけ高くなっており、圧縮機はおおよそ図中の斜線で示される面積分だけ従来の圧縮機より余分に仕事をしていることになる。つまりは、圧縮機の効率が上昇している。

【0023】なお、この実施例では、吸入圧以上の圧力の冷媒ガスが連通路21を通してクランク室2aに導かれることはないので、この連通路21からクランク室2aへの吸気が斜板12の傾きに影響を及ぼす心配はない。また、圧縮機は低速で運転される時のように圧縮室20からの冷媒ガスの漏洩が多い場合には、クランク室2aの昇圧に伴い筒体22がバルブプレート4の開口部23を閉塞し、クランク室2aから吸入室3aへ冷媒ガスが流出するのを防止する。従って圧縮室20よりクランク室2aに漏出した冷媒ガスは、吸気通路19を介して、再び圧縮室20へ導入される。

【0024】一方、冷房負荷の小さいときには、吸入圧が低下し、容量制御弁により吐出冷媒ガスがクランク室2aへ供給されるため、クランク室2a内の圧力が上昇し、斜板12の傾角は減少する。従って、片頭ピストン16のストロークは小さくなり、小容量運転がされる。この時は、ピストン16が下死点付近にあるときでも吸気通路19は開通されないため、クランク室2aから圧縮室20への吸気は行われないうが、小容量運転時なので特に問題はない。

【0025】この時は、クランク室2a内の冷媒ガス圧力は常に吸入圧よりも高くなっており、クランク室2a内の冷媒ガスが連通路21内において筒体22を吸入室側へ押し付ける作用をなすので、クランク室2a内の冷媒ガスが連通路21を通過して吸入室3aへ流出する心配はない。このため、通常通りの圧縮機の小容量運転がされる。

【0026】この実施例においては、圧縮機の大容量運転時には、クランク室2a内の冷媒ガス圧力が吸入圧以下になると吸入室3aから連通路21を介して冷媒ガスが補給されるため、クランク室2a内圧力は常にほぼ吸入圧以上に保たれる。このため、片頭ピストン16の下死点付近の通過時には、吸気通路19を介してクランク

6

室2aから圧縮室20への吸気が充分に行われ、圧縮機の効率が上昇する。また、クランク室2aに導入される吸入ガスは、シュー17、斜板12等の摺接部位の冷却及び潤滑に寄与する。さらに、圧縮機の小容量運転時には、吸気通路19は開通せず、クランク室2aから圧縮室20への吸気は行われないう。このとき、連通路21内の逆止弁構造により、クランク室2a内の冷媒ガスが連通路21を通過して吸入室側へ洩れる心配はない。

【0027】また、この実施例においては、前述のように圧縮機の効率が上昇するため、効率を上げるために片頭ピストン16やシリンダボア1aの加工精度を上げる必要はない。

【0028】この実施例では、筒体22と押圧ばね24により連通路21の逆止弁25を構成したが、この実施例で用いる逆止弁はこの構成のものに限定されない。例えば、図6に示すような構成の逆止弁26でもよい。これは、バルブプレート4上に吸入弁5aと同様の構成の逆止弁26を形成することにより、吸入室3aからクランク室2aへの冷媒ガスの移動のみを許容するものである。この逆止弁26を使用する場合は、連通路21の断面形状は上述のものに限られず、ただの真円形でも構わない。

【0029】この実施例において、圧縮機を片頭ピストンの斜板式固定容量圧縮機に変更しても構わない。また、絞り通路1bは、圧縮行程時に片頭ピストン16とシリンダボア1aとの間の微小な隙間からクランク室2aに洩れる冷媒ガスにより、クランク室2a内の圧力が上昇し過ぎるのを防止するため、クランク室2aと吸入室3aとの間に設けてもよい。しかし、固定容量圧縮機において連通路21内に逆止弁を設けない場合は、連通路21から吸入室3aへ冷媒ガスが逃げられるので、絞り通路1bを設ける必要はない。この構成の斜板式固定容量圧縮機が運転されると、片頭ピストン16の下死点付近通過時にはいつでも、吸気通路19を介してクランク室2aから圧縮室20への吸気がされ、圧縮機の効率が上昇する。この時も、クランク室2a内の圧力低下に伴い、吸入室3aからクランク室2aへ冷媒ガスが補給されるため、常にクランク室2aから圧縮室20へ充分な吸気がされる。

【0030】なお、この発明は前述の実施例の構成に限定されるものではなく、この発明の趣旨から逸脱しない範囲で、各部の構成を任意に変更して具体化することも可能である。例えば、この発明を両頭ピストンの容量可変型及び容量固定型斜板式圧縮機に用いたり、斜板と片頭ピストンが揺動板及びロッドで連結されるワッブル型圧縮機に用いたりすることもできる。

【0031】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、圧縮室への冷媒ガスの吸気が充分に行われるため、効率が向上し、ひいては圧縮機の性能が向上すると共に、ク

7

ランク室内の冷却、潤滑能が向上し、圧縮機の信頼性も向上するという優れた効果を奏する。また、吸気通路に逆止弁を設けることにより、クランク室から吸入室への冷媒ガスの逆流に起因する効率低下を回避し得ると共に可変容量型のものに適用して、効率を向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を具体化した一実施例の圧縮機全体の断面図である。

【図 2】 図 1 の圧縮機における連通路の吸入室側開口付近の構成をしめす拡大部分断面図である。

8

【図 3】 図 2 の A-A 線における部分断面図である。

【図 4】 本発明の圧縮機の特徴を示す圧力の時間応答のグラフである。

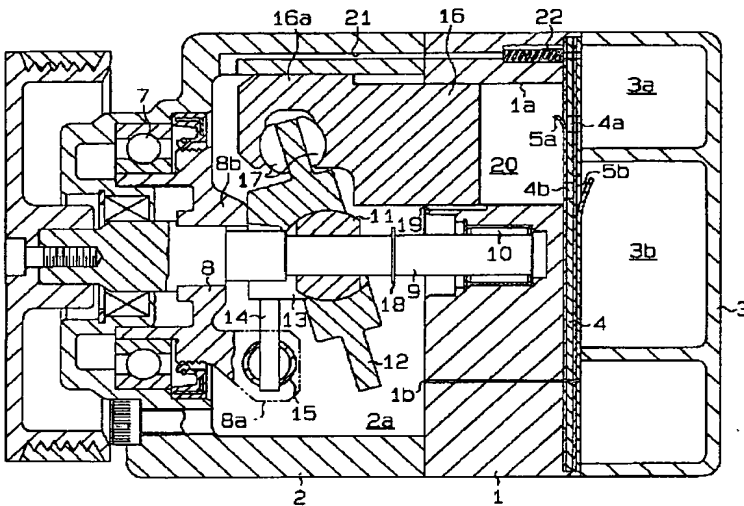
【図 5】 本発明の圧縮機の特徴を示す P-V 線図である。

【図 6】 一実施例で用いられる逆止弁の別例を示す部分断面図である。

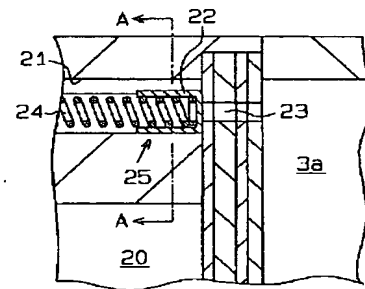
【符号の説明】

2 a … クランク室、3 a … 吸入室、16 … ピストン、19 … 吸気通路、20 … 圧縮室、21 … 連通路、25、26 … 逆止弁

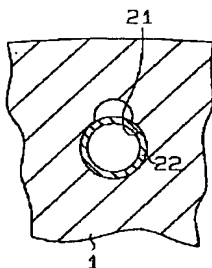
【図 1】



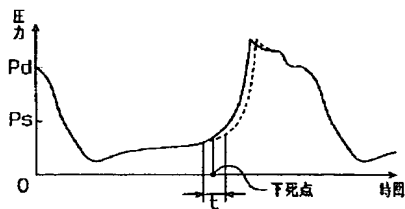
【図 2】



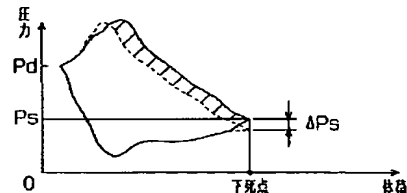
【図 3】



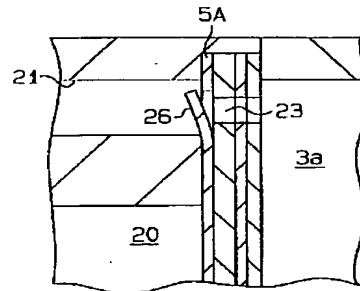
【図 4】



【図 5】



【図6】




---

フロントページの続き

(72)発明者 小林 久和  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 日比野 惣吉  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 天野 晃浩  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 濱岡 貴裕  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内